

**OCCUPANT PROTECTION SUPPORT DEVICE**

P04NM-025US④

**Publication number:** JP2000142321**Publication date:** 2000-05-23**Inventor:** YAMASHITA TADAMASA; SAKO KAZUYA; DANNO TOSHIHIKO; TSUKAMOTO SHUICHI; SHIMIZU TOSHIHIRO**Applicant:** FUJITSU TEN LTD**Classification:**

- international: **B60R21/00; B60K31/00; B60K37/00; B60R21/16; B60R21/20; B60R22/46; B60W30/00; B62D6/00; G08G1/16; B60R21/00; B60K31/00; B60K37/00; B60R21/16; B60R21/20; B60R22/46; B60W30/00; B62D6/00; G08G1/16; (IPC1-7): B60R22/46; B60K31/00; B60K37/00; B60R21/00; B60R21/22; B60R21/32; B62D6/00; G08G1/16**

- european:

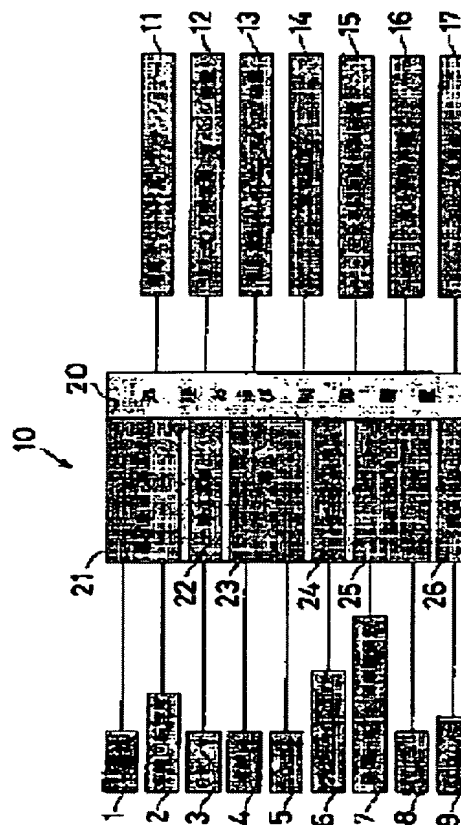
**Application number:** JP19980318009 19981109**Priority number(s):** JP19980318009 19981109

Report a data error here

**Abstract of JP2000142321**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To minimize the scale of an accident so as to be able to rapidly cope with a secondary disaster by alarming and protecting an occupant before the occurrence of the accident of a vehicle.

**SOLUTION:** This device monitors the travel state of a vehicle and surrounding environment by a radar 1 for detecting vehicle-to-vehicle distance; a G-sensor 3 for detecting deceleration; a brake on/off switch 6 for detecting brake operation; a road surface-tire friction coefficient detecting device 7; and an image detecting device by a CCD camera 9 or the like. A predictive device 10 processes the monitored result and actuates at least one of a motor-driven seat belt pretensioner device 11, a driver's seat and front passenger's seat air bag device 12, a side motor-driven pump type air bag device 13, an alarm device 14 for informing an occupant of danger, a rescue requesting device 16 for communicating for a rescue request after the occurrence of an accident, and an escape support device 17 for performing door lock release, hazard blinking, and the like to support an escape from the vehicle.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-142321

(P2000-142321A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000.5.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 22/46		B 6 0 R 22/46	3 D 0 1 8
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 3 D 0 3 2
37/00		37/00	B 3 D 0 4 4
			J 3 D 0 5 4
B 6 0 R 21/00		B 6 0 R 21/22	5 H 1 8 0
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-318009

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998. 11. 9)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 山下 忠将

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 佐古 和也

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

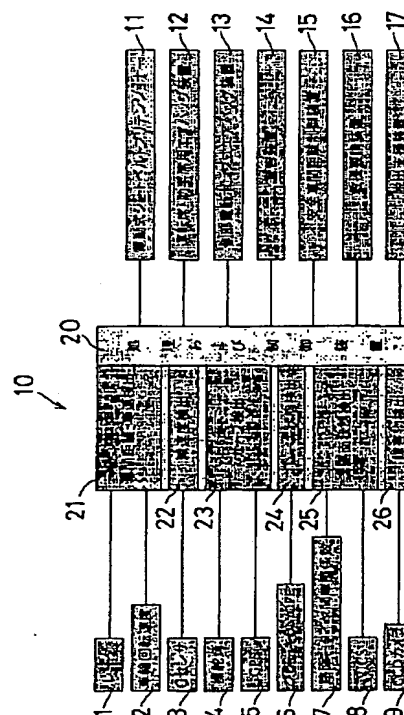
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗員保護支援装置

(57) 【要約】

【課題】 車両が事故を起こす前に乗員に対する警告や保護を行い、事故の規模を最小限にして、二次災害に対する迅速な対応を可能とする。

【解決手段】 車間距離を検出するレーダ1、減速度を検出するGセンサ3、ブレーキ操作を検出するブレーキON/OFFスイッチ6、路面-タイヤ間摩擦係数検出装置7、CCDカメラ9等による画像検出装置などによって、車両の走行状態や周囲の環境を監視する。予測装置10は、監視結果を処理して、電動式シートベルトプリテンショナ装置11、運転席・助手席用エアバッグ装置12、側部電動ポンプ式エアバッグ装置13、乗員に危険を知らせる警告装置14、事故発生後の救援要請のための通信などを行う救援要請装置16、車両脱出支援のためのドアロック解除、ハザード点滅などを行う脱出支援装置17などの少なくとも1つを作動させる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の走行状態および走行環境に関連する複数の情報を監視する走行監視手段と、  
走行監視手段によって監視される複数の情報に基づいて、事故の危険度を算出する危険度算出手段と、  
車両に設置され、事故時に乗員を保護し支援するための乗員保護手段と、  
危険度算出手段によって算出される事故の危険度が予め定める基準を越えるとき、乗員保護手段を作動させるように制御する保護制御手段とを含むことを特徴とする乗員保護支援装置。

【請求項 2】 前記乗員保護手段は複数設けられ、前記保護制御手段は、前記事故の危険度が前記各乗員保護手段に対応した基準を越えると、該当する乗員保護手段を作動させるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 3】 前記走行監視手段は、  
車間距離を検出するレーダと、  
減速度を検出する G センサと、  
ブレーキ操作状態を検出するブレーキ状態検出装置と、  
走行路のカーブ状態を検出するカーブ検出装置と、  
走行路の路面状態を検出する路面検出装置と、  
車両外を撮像して障害物を検知する障害物検知装置とのうちの 2 以上を含み、前記乗員保護手段は、  
シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンショナ装置と、  
膨張して乗員を衝撃から保護するエアバッグ装置と、  
乗員に危険を知らせる警告装置と、  
事故発生後に救援を要請するための通信連絡を行う救援要請装置と、  
乗員の車両からの脱出を支援する脱出支援装置との少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 4】 前記乗員保護手段は、前記警告装置とともに他の装置の少なくとも 1 つを備え、  
前記保護制御手段は、前記乗員保護手段を作動させる制御として、該警告装置と、該他の装置とを作動させることを特徴とする請求項 3 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 5】 前記走行監視手段は、前記カーブ検出装置として、GPS 受信装置、ナビゲーション装置、または横 G センサのうちの少なくとも 1 つを備えて、車両の走行方向の前方のカーブ状態を検出し、  
前記乗員保護手段は、前記プリテンショナ装置または前記エアバッグ装置のうちの少なくとも 1 つを備え、  
前記保護制御手段は、該カーブ検出装置が前方のカーブ状態を検出すると、該プリテンショナ装置または該エアバッグ装置を、部分的に作動させる制御を行うことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 6】 前記走行監視手段は、前記ブレーキ状態検出手段とともに、アクセル操作状態を検出するアクセ

ル状態検出装置を備え、

前記乗員保護手段は、前記プリテンショナ装置を備え、  
前記保護制御手段は、該ブレーキ状態検出手段がブレーキ操作を検出すると、該プリテンショナ装置を部分的に作動させ、該アクセル状態検出手段がアクセル操作を検出すると、該プリテンショナ装置の作動を元に戻すように制御することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 7】 前記走行監視手段は、前記ブレーキ状態検出手段および前記アクセル状態検出手段が予め定める一定時間内でアクセルおよびブレーキの操作が行われる頻度を算出し、

前記保護制御手段は、該操作の頻度が予め定める基準を越えるときに、前記プリテンショナ装置が予め設定される量のシートベルトの巻取りを行うように制御することを特徴とする請求項 6 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 8】 前記走行監視手段は、自車の走行速度を検出する車速センサを備え、

前記乗員保護手段は、シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンショナ装置を備え、

前記保護制御手段は、該車速センサによって検出される自車の走行速度が予め設定される超低速の条件を満たすとき、該プリテンショナ装置がシートベルトの拘束力を予め定める量だけ緩めるように制御することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項 9】 前記走行監視手段は、  
走行路の路面状態を、路面とタイヤとの摩擦係数  $\mu$  として検出する路面状態検出装置と、  
路面状態検出装置によって検出される摩擦係数  $\mu$  の変化を予測する路面変化予測装置とを備え、  
路面変化予測装置が予測する摩擦係数  $\mu$  の変化に基づいて前記事故の危険度を算出し、

前記乗員保護手段は、  
シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンショナ装置と、  
乗員に危険を知らせる警告装置とのうちの少なくとも一方を備え、

前記保護制御手段は、該走行監視手段によって算出される事故の危険度が予め定める基準を越えるときに、該警告手段を介して乗員に対する先行車との安全車間距離を変更するような警告、または該プリテンショナ装置の巻取り量の変更のうちの少なくとも一方の制御を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項 10】 前記走行監視手段は、前記路面変化予測装置が予測する摩擦係数  $\mu$  の変化に基づく危険度算出の基準を、切換選択するためのスイッチを備えることを特徴とする請求項 9 記載の乗員保護支援装置。

【請求項 11】 前記走行監視手段は、  
自車の走行速度を検出する車速センサと、

自車の車輪の回転数を検出する回転数センサとを備え、前記路面状態検出装置は、車速センサが検出する自車の走行速度と回転数センサが検出する車輪の回転数との対応関係に従って前記摩擦係数 $\mu$ を検出し、外部から入力される情報に基づいて、自車の走行速度を補正することを特徴とする請求項9または10記載の乗員保護支援装置。

【請求項12】 前記乗員保護手段として、前面ウィンドウの上部または下部の境界部分に、スリット状の障害物表示器を備えることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項13】 前記乗員保護手段として、シートベルトの巻取り軸を電動モータの出力軸に連結したプリテンション装置を備えることを特徴とする請求項1～12のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項14】 前記保護制御手段は、前記プリテンション装置の電動モータを、前記シートベルトをバックルに差込むと巻取りを開始し、一度拘束するまで巻取った後に、少し緩めるように制御することを特徴とする請求項13記載の乗員保護支援装置。

【請求項15】 前記プリテンション装置は、前記シートベルトの巻取り軸を、シートベルトの未装着時には開放し、乗員がシートベルトを装着すると前記保護制御手段の制御に従ってロックするロック機構を備えることを特徴とする請求項13または14記載の乗員保護支援装置。

【請求項16】 前記保護制御手段は、前記シートベルトの未装着時には前記ロック機構が非動作となり、該シートベルトがバックルに差込まれると、前記電動モータによる巻取りを予め定める1ピッチ分ずつ行う毎に、前記巻取り軸のロックと解放とを繰返すように制御することを特徴とする請求項15記載の乗員保護支援装置。

【請求項17】 前記乗員保護手段は、袋部、気体が充填されているシリンダ部および電動ピストン部を含んで構成され、乗員の側方に配置される側部エアバッグ装置と、

乗員の前方に配置され、点火式インフレータを有するエアバッグ装置とを備えることを特徴とする請求項1～16のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項18】 前記側部エアバッグ装置は、運転席シートおよび助手席シートに装備され、前記保護制御手段は、前記危険度算出手段によって算出される事故の危険度に応じた膨張状態となるように、前記電動ピストンによって前記シリンダ内の気体を前記袋部に流し込む制御を行うことを特徴とする請求項17記載の乗員保護支援装置。

【請求項19】 前記乗員保護手段は、運転席および助手席直後の後部席中央の乗車を確認する後部中央確認装置と、運転席シートと助手席シートとの間に設置される中央エアバッグ装置とを備え、

前記保護制御手段は、該後部中央確認装置が後部席中央への乗車を確認するとき、前記乗員保護手段の作動時に、該中央エアバッグ装置も作動させることを特徴とする請求項1～18のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項20】 前記乗員保護手段として、事故発生後に救援を要請するための通信連絡を行う救援要請装置と、

乗員の車両からの脱出を支援する脱出支援装置とを備え、該脱出支援装置は、

ドアロック解除装置またはリアハッチロック解除装置と、

ウインドオープナ装置またはサンルーフオープナ装置とを備えることを特徴とする請求項1～19のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【請求項21】 前記救援要請装置は、乗員についての個人データ、乗員についての健康データ、または事故状況データのうち、少なくとも1つを送信することを特徴とする請求項20記載の乗員保護支援装置。

【請求項22】 前記救援要請装置は、事故時に、予め設定されている相手に通信連絡を行うことを特徴とする請求項20または21記載の乗員保護支援装置。

【請求項23】 前記保護制御手段は、事故発生後、前記ドアロック解除装置または前記リアハッチロック解除装置を制御してドアまたはリアハッチのロックを解除させ、ドアまたはリアハッチが開かないときに、前記ウインドオープナ装置またはサンルーフオープナ装置を制御して、ウインドまたはサンルーフを開けるように制御することを特徴とする請求項20記載の乗員保護支援装置。

【請求項24】 前記保護制御手段は、事故発生時に、自車速度が零でないときには、ブレーキを作動させて停止動作を開始し、後続車に異常を知らせるように制御することを特徴とする請求項1～23のいずれかに記載の乗員保護支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行中の車両の事故発生時に、乗員保護の支援を行い、二次災害に対する迅速な対応を可能にする乗員保護支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、車両が走行時に遭遇する可能性がある事故に対して、乗員を保護し支援する方法や装置が、各種提案され、また実際に使用されている。たとえば特開平5-116622には、後続車の追突等による事故を未然に防ぐために、自車と後続車との間の相対速度や進路のずれ量に基づいて追突の危険性を判断し、危険性が大きいときには危険な側のドアのロック、警報音の発生、シートベルトの拘束などを行う先行技術が開示されている。

【0003】特開平7-277139には、乗員を保護するためにシートベルトのプリローダとエアバッグ装置とを装着し、車両に小さな衝撃が加わることを車両の姿勢状態変化から検出してプリローダを作動させ、車両に大きな衝撃が加わるとプリローダとともにエアバッグを作動させる先行技術が開示されている。

【0004】さらに、車両に備えられる安全装置などが動作した後で二次災害を防ぐ先行技術として、たとえば特開平10-1005には、エアバッグ作動後に窓ガラスを破壊し、車室内圧力の急上昇による不快感を除いたり、水没事故等の際に乗員の脱出を支援したりする先行技術が開示されている。特開平6-127319では、事故発生後にエンジンルームやガソリンタンクの近傍の異常昇温を検知すると消化剤を噴出し、車速の急激な低下の検知でドアをロックするように制御した後、予め設定される時間が経過すればドアのロックを解除するようにしている。特開平10-162284では、ナビゲーション装置で車両の現在位置を検出し、事故の種類毎に予め設定される緊急通報先に、事故が発生すれば自動的に通信を行う緊急通報システムが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開平10-1005、特開平6-127319、特開平10-162284などの先行技術では、事故発生後の二次災害に対しては有効となり得るけれども、事故を回避したり事故の程度を軽減したりすることはできない。特開平5-116622の先行技術では、後続車との間での事故を未然に防ぐことができる可能性はあるけれども、車両が走行中に遭遇する可能性がある事故の種類は多く、後続車のみに対する安全を図っても充分ではない。また特開平7-277139の先行技術では、車両に衝撃が加わったり衝突したりするときの乗員の保護についてのみ、実際に衝突が起こるよりも時間に先行して乗員を保護することができる。しかしながら、衝突の回避や衝突事故そのものの防止などを図ることはできない。

【0006】本発明の目的は、車両の走行状態や環境からの情報に基づいて、突発的な事故の回避や事故時の乗員保護を、総合的に行うことができる乗員保護支援装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、車両の走行状態および走行環境に関連する複数の情報を監視する走行監視手段と、走行監視手段によって監視される複数の情報に基づいて、事故の危険度を算出する危険度算出手段と、車両に設置され、事故時に乗員を保護し支援するための乗員保護手段と、危険度算出手段によって算出される事故の危険度が予め定める基準を越えるとき、乗員保護手段を作動させるように制御する保護制御手段とを含むことを特徴とする乗員保護支援装置である。

【0008】本発明に従えば、車両の走行中に走行状態

および走行環境に関連する複数の情報を走行監視手段によって監視しながら、危険度算出手段は、走行監視手段によって監視される複数の情報に基づいて事故の危険度を算出する。保護制御手段は、事故の危険度が予め定める基準を越えるときに、乗員保護手段を作動させるように制御するので、実際に事故が生じる前に乗員保護手段を作動させることも可能になり、事故の被害を最小限度に留めることができる。

【0009】また本発明で前記乗員保護手段は複数設けられ、前記保護制御手段は、前記事故の危険度が前記各乗員保護手段に対応した基準を越えると、該当する乗員保護手段を作動させるように制御することを特徴とする。

【0010】本発明に従えば、複数設けられる乗員保護手段は、それぞれ対応する基準を事故の危険度が越えると、保護制御手段によって、作動するように制御される。各乗員保護手段に合わせて、適切な乗員の保護を行うことができる。

【0011】また本発明で前記走行監視手段は、車間距離を検出するレーダと、減速度を検出するGセンサと、ブレーキ操作状態を検出するブレーキ状態検出装置と、走行路のカーブ状態を検出するカーブ検出装置と、走行路の路面状態を検出する路面検出装置と、車両外を撮像して障害物を検知する障害物検知装置とのうちの2以上を含み、前記乗員保護手段は、シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンション装置と、膨張して乗員を衝撃から保護するエアバッグ装置と、乗員に危険を知らせる警告装置と、事故発生後に救援を要請するための通信連絡を行う救援要請装置と、乗員の車両からの脱出を支援する脱出支援装置との少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0012】本発明に従えば、車間距離を検出するレーダ、減速度を検出するGセンサ、ブレーキ操作状態を検出するブレーキ状態検出装置、走行路のカーブ状態を検出するカーブ検出装置、走行路の路面状態を検出する路面検出装置、および車両外を撮像して障害物を検出する障害物検出装置との2つ以上を含み、また乗員保護手段として、シートベルトの巻取りを行い、高速事故を高めるプリテンション装置、膨張して乗員を衝撃から保護するエアバッグ装置、乗員に危険を知らせる警告装置、事故発生後に救援を要請するための通信連絡を行う救援要請装置および乗員の車両からの脱出を支援する脱出支援装置のうちの少なくとも1つを含むので、2つ以上の情報に基づいて車両の走行中の危険度を早期に算出し、乗員保護手段を効率的に作動させて乗員を保護することができる。

【0013】また本発明で前記乗員保護手段は、前記警告装置とともに他の装置の少なくとも1つを備え、前記保護制御手段は、前記乗員保護手段を作動させる制御として、該警告装置と、該他の装置とを作動させることを

特徴とする。

【0014】本発明に従えば、乗員保護手段を作動させるときには、警告装置も作動させられるので、乗員に対する警告が行われ、乗員は他の乗員保護装置で保護を受けられるとともに、事故を回避したり被害の程度を軽減したりするような運転操作を行うこともできる。

【0015】また本発明で前記走行監視手段は、前記カーブ検出装置として、GPS受信装置、ナビゲーション装置、または横Gセンサのうちの少なくとも1つを備えて、車両の走行方向の前方のカーブ状態を検出し、前記乗員保護手段は、前記プリテンション装置または前記エアバッグ装置のうちの少なくとも1つを備え、前記保護制御手段は、該カーブ検出装置が前方のカーブ状態を検出すると、該プリテンション装置または該エアバッグ装置を、部分的に作動させる制御を行うことを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、GPS受信装置は、GPS人工衛星からの電波を受信して車両の現在位置を検出する。ナビゲーション装置は、走行中の車両の現在位置と道路地図データなどを参照して、車両の走行方向の前方にカーブが存在しているか否かを容易に判断することができる。また車両がカーブを通過するときには横Gセンサによって大きな加減速度が検出され、車両が直進しているかカーブで直進しているかを判定することができる。車両が曲線区間を通過してカーブしようとするときには、プリテンション装置またはエアバッグ装置のうちの少なくとも1つを部分的に作動させて、突発的な事故などにも前もって備えておくことができる。

【0017】また本発明で前記走行監視手段は、前記ブレーキ状態検出手段とともに、アクセル操作状態を検出するアクセル状態検出装置を備え、前記乗員保護手段は、前記プリテンション装置を備え、前記保護制御手段は、該ブレーキ状態検出手段がブレーキ操作を検出すると、該プリテンション装置を部分的に作動させ、該アクセル状態検出手段がアクセル操作を検出すると、該プリテンション装置の作動を元に戻すように制御することを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、走行監視手段は、ブレーキ状態検出手段、アクセル状態検出手段とを備え、ブレーキ操作を検出するときにはプリテンション装置が部分的に作動させられるので、ある程度は乗員の保護を行うことができる。アクセル操作が行われることは、危険の可能性が小さくなることを意味するので、アクセル操作が検出されると、プリテンション装置の作動は元に戻され、シートベルトの拘束力が小さくなって、乗員は運転操作などに対する束縛がない状態で快適に過ごすことができる。

【0019】また本発明で前記走行監視手段は、前記ブレーキ状態検出手段および前記アクセル状態検出手段が

が行われる頻度を算出し、前記保護制御手段は、該操作の危険度が予め定める基準を越えるときに、前記プリテンション装置が予め設定される量のシートベルトの巻取りを行うように制御することを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、一定時間内でアクセルおよびブレーキの操作が頻繁に繰返されると、山道走行や一定速度での走行の状態が想定され、プリテンション装置を予め定める巻取り量だけ動作させて、乗員をシートベルトである程度拘束しておき、不慮の事故などに備えることができる。

【0021】また本発明で前記走行監視手段は、自車の走行速度を検出する車速センサを備え、前記乗員保護手段は、シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンション装置を備え、前記保護制御手段は、該車速センサによって検出される自車の走行速度が予め設定される超低速の条件を満たすとき、該プリテンション装置がシートベルトの拘束力を予め定める量だけ緩めるように制御することを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、自車の速度が予め設定される超低速の条件を満たすときには事故の発生の危険性が小さくなるので、シートベルトの拘束力をプリテンション装置が予め定める量だけ緩めて、乗員移動に対する束縛を緩めて乗員が不快感を感じる恐れを解消することができる。

【0023】また本発明で前記走行監視手段は、走行路の路面状態を、路面とタイヤとの摩擦係数 $\mu$ として検出する路面状態検出装置と、路面状態検出装置によって検出される摩擦係数 $\mu$ の変化を予測する路面変化予測装置とを備え、路面変化予測装置が予測する摩擦係数 $\mu$ の変化に基づいて前記事故の危険度を算出し、前記乗員保護手段は、シートベルトの巻取りを行い、拘束力を高めるプリテンション装置と、乗員に危険を知らせる警告装置とのうちの少なくとも一方を備え、前記保護制御手段は、該走行監視手段によって算出される事故の危険度が予め定める基準を越えるときに、該警告手段を介して乗員に対する先行車との安全車間距離を変更するような警告、または該プリテンション装置の巻取り量の変更のうちの少なくとも一方の制御を行うことを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、天気予報や実際の降雨で、路面とタイヤとの摩擦係数 $\mu$ が変化することが予想されるときに、危険が増す方向へ変化が予測されればシートベルトの巻取りをプリテンション装置で行って拘束力を高め、また乗員に警告装置で危険を知らせて、注意を喚起することができる。

【0025】また本発明で前記走行監視手段は、前記路面変化予測装置が予測する摩擦係数 $\mu$ の変化に基づく危険度算出の基準を、切換選択するためのスイッチを備えることを特徴とする。

【0026】本発明に従えば、路面の摩擦係数 $\mu$ の変化が予測されるときに、危険度の算出の基準は、スイッチ

10

20

30

40

50

を操作して切換選択を行うことができるので、路面状態の変化に併せて適切な危険予測を行うことができる。

【0027】また本発明で前記走行監視手段は、自車の走行速度を検出する車速センサと、自車の車輪の回転数を検出する回転数センサとを備え、前記路面状態検出装置は、車速センサが検出する自車の走行速度と回転数センサが検出する車輪の回転数との対応関係に従って前記摩擦係数 $\mu$ を検出し、外部から入力される情報に基づいて、自車の走行速度を補正することを特徴とする。

【0028】本発明に従えば、路面摩擦係数 $\mu$ を算出するための自車の車速を、外部からの情報に基づいて補正するので、車輪と路面との間に摩擦が生じているときの自車速度を精度よく検出し、車輪の回転数との対応関係に基づく路面摩擦係数 $\mu$ の検出を精度よく行い、路面摩擦係数 $\mu$ の変化に基づく危険予測の信頼性を高め、乗員の保護を有効に行うことができる。

【0029】また本発明は、前記乗員保護手段として、前面ウィンドウの上部または下部の境界部分に、スリット状の障害物表示器を備えることを特徴とする。

【0030】本発明に従えば、前面ウィンドウの上部または下部の境界部分にスリット状の障害物表示器を備えるので運転者が前面ウィンドウから前方を注視しながら障害物が検出されるとき警告を容易に認識することができる。

【0031】また本発明は、前記乗員保護手段として、シートベルトの巻取り軸を電動モータの出力軸に連結したプリテンショナ装置を備えることを特徴とする。

【0032】本発明に従えば、プリテンショナ装置は、シートベルトの巻取り軸に連結される出力軸を有する電動モータで駆動されるので、電動モータを制御してプリテンショナ装置によるシートベルトの巻取り状態の制御を精度よくかつ迅速に行わせることができる。

【0033】また本発明で前記保護制御手段は、前記プリテンショナ装置の電動モータを、前記シートベルトをバックルに差込むと巻取りを開始し、一度拘束するまで巻取った後に、少し緩めるように制御することを特徴とする。

【0034】本発明に従えば、プリテンショナ装置によって、シートベルトを乗員が装着してバックルに差込むと、一旦拘束状態になるまで巻取りが行われ、巻取った後で少し緩めるように制御されるので、シートベルトで乗員を拘束しすぎることなく、確実に保護することができる。

【0035】また本発明で前記プリテンショナ装置は、前記シートベルトの巻取り軸を、シートベルトの未装着時には開放し、乗員がシートベルトを装着すると前記保護制御手段の制御に従ってロックするロック機構を備えることを特徴とする。

【0036】本発明に従えば、プリテンショナ装置のシートベルトの巻取り軸は、乗員がシートベルトを装着す

るとロック機構でロックされるので、シートベルトによる乗員の保護状態を確実に維持することができる。

【0037】また本発明で前記保護制御手段は、前記シートベルトの未装着時には前記ロック機構が非動作となり、該シートベルトがバックルに差込まれると、前記電動モータによる巻取りを予め定める1ピッチ分ずつ行う毎に、前記巻取り軸のロックと解放とを繰返すように制御することを特徴とする。

【0038】本発明に従えば、シートベルトがバックルに差込まれた後、電動モータによるシートベルトの巻取りとロック機構による巻取り軸のロックとを、1ピッチ分ずつ行うことができるので、シートベルトを緩める際に1ピッチ分ずつ段階的に行って、急激な緩みを避け、乗員の保護を有効に行うことができる。

【0039】また本発明で前記乗員保護手段は、袋部、気体が充填されているシリンダ部および電動ピストン部を含んで構成され、乗員の側方に配置される側部エアバッグ装置と、乗員の前方に配置され、点火式インフレーターを有するエアバッグ装置とを備えることを特徴とする。

【0040】本発明に従えば、通常の点火式インフレーターを有するエアバッグ装置とともに、乗員の側方に配置され、袋部、気体が充填されているシリンダ部および電動ピストンを含んで構成される側部エアバッグ装置を備えるので、乗員の側方に対する保護も有効に行うことができる。

【0041】また本発明で前記側部エアバッグ装置は、運転席シートおよび助手席シートに装備され、前記保護制御手段は、前記危険度算出手段によって算出される事故の危険度に応じた膨張状態となるように、前記電動ピストンによって前記シリンダ内の気体を前記袋部に流し込む制御を行うことを特徴とする。

【0042】本発明に従えば、運転席シートおよび助手席シートに側部エアバッグ装置が装備され、危険度算出手段によって算出される事故の危険度に応じた膨張状態となるように電動ピストンによってシリンダ内の気体が袋部に流し込む制御が行われるので、運転席シートおよび助手席シートの乗員を危険度に応じた膨張状態の側部エアバッグ装置に有効に保護することができる。

【0043】また本発明で前記乗員保護手段は、運転席および助手席直後の後部席中央の乗車を確認する後部中央確認装置と、運転席シートと助手席シートとの間に設置される中央エアバッグ装置とを備え、前記保護制御手段は、該後部中央確認装置が後部席中央への乗車を確認するとき、前記乗員保護手段の作動時に、該中央エアバッグ装置も作動させることを特徴とする。

【0044】本発明に従えば、運転席シートと助手席シートとの間に中央エアバッグ装置を設置し、運転席および助手席の直後の後部席中央に乗員が乗車していると、乗員保護手段を作動させるときに、中央エアバッグ装置



も作動させられるので後部席中央の乗員に対して、有効な保護を行うことができる。

【0045】また本発明は、前記乗員保護手段として、事故発生後に救援を要請するための通信連絡を行う救援要請装置と、乗員の車両からの脱出を支援する脱出支援装置とを備え、該脱出支援装置は、ドアロック解除装置またはリアハッチロック解除装置と、ウインドオープン装置またはサンルーフオープン装置とを備えることを特徴とする。

【0046】本発明に従えば、事故が発生した後でも、救援要請装置で通信連絡を行い、脱出支援装置で乗員の車両からの脱出を、ドア解除装置、またはリアハッチロック解除装置でドアまたはリアハッチを開けられるようにロックを解除し、またはウインドオープン装置またはサンルーフオープン装置で、ウインドまたはサンルーフを開けることができるようにロックを解除し、乗員の車両からの脱出を支援することができる。

【0047】また本発明で前記救援要請装置は、乗員についての個人データ、乗員についての健康データ、または事故状況データのうち、少なくとも1つを送信することを特徴とする。

【0048】本発明に従えば、救援要請装置が救援要請のための通信連絡を行う際に、乗員についての個人データ、たとえば年齢、性別、血液型、住所、持病、かかり付けの病院名、かかり付けの医者名などや、乗員についての健康データ、たとえば脈拍、血圧、けがの有無等や、あるいは事故状況データ、たとえば現場位置、事故車の車種や排気量、乗車位置、乗車人数、車内画像データ事故の重大性、脱出手段の有無、脱出手段の動作状態等のうちの少なくとも1つのデータを送信するので、連絡先が通信連絡を受けて救援を行う際に有効なデータを提供し、効率的な救援を迅速に受けることができる。

【0049】また本発明で前記救援要請装置は、事故時に、予め設定されている相手に通信連絡を行うことを特徴とする。

【0050】本発明に従えば、救援要請装置は、事故が起これば予め設定されている相手に通信連絡を行うので、事前の準備を充分に行っておくことによって迅速な救援を期待することができる。

【0051】また本発明で前記保護制御手段は、事故発生後、前記ドアロック解除装置または前記リアハッチロック解除装置を制御してドアまたはリアハッチのロックを解除させ、ドアまたはリアハッチが開かないときに、前記ウインドオープン装置またはサンルーフオープン装置を制御して、ウインドまたはサンルーフを開けるように制御することを特徴とする。

【0052】本発明に従えば、事故発生後に、ドアまたはリアハッチのロックを解除して、さらにドアやリアハッチが開かないときにはウインドウまたはサンルーフを開けられるように制御するので、車両からの乗員の脱出

を確実に行わせることができる。

【0053】また本発明で前記保護制御手段は、事故発生時に、自車速度が零でないときには、ブレーキを作動させて停止動作を開始し、後続車に異常を知らせるように制御することを特徴とする。

【0054】本発明に従えば、事故が発生する自車速度が零でないとき車両を停止させるための停止動作が開始され、自車両がさらに走行して二次災害を拡大するのを防ぐことができる。また、後続車に対して異常を知らせるので、自車両の停止した後に後続車が追突する二次災害を防ぐことができる。

【0055】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態としての乗員保護支援装置の概略的な電氣的構成を示す。レーダ1は、ミリ波の電波などを利用して自車周辺の車両の速度および走行ベクトルを測定可能である。車輪回転速度センサ2は、自車輪の回転速度を検出し、回転速度から自車両の車速を測定することができる。また、車輪回転速度センサ2とレーダ1とを併用すれば、周辺車両と自車両との間の車間距離と相対速度とを検出することもできる。Gセンサ3は、自車両の加速度と減速度とを検出することができる。特に、衝突などの衝撃時に発生する大きな減速度を測定することができる。操舵角センサ4は、ステアリングの操作角度を検出して、操舵角を検知する。GPS受信機5は、Global Positioning Systemを構成する複数の人工衛星からの電波を受信し、現在位置についての情報を得ることができる。ブレーキON/OFFスイッチ6は、車両に対するブレーキ操作が行われるとON状態となり、ブレーキ操作が解除されるとOFF状態となる。

【0056】路面-タイヤ間摩擦係数検出装置7は、路面-タイヤ間での摩擦係数 $\mu$ を検出する。車両にABS (Antilock Brake System) 装置が搭載されていれば、ABS制御データの値から摩擦係数 $\mu$ を知ることができる。またエアコンを搭載していればその湿度検出値、レーザレーダ等を搭載していれば先行車両の認識感度などから湿度を算出し、湿度に基づいて予め設定されているテーブルを参照し、摩擦係数 $\mu$ を湿度に対応させることもできる。さらに、車輪回転速度センサ2によって検知される自車の車輪回転速度と自車の車速との差から、摩擦係数 $\mu$ を算出することもできる。また、ワイパスイッチがONになっていれば、降雨状態であると判断され、天候に応じて予め設定されている摩擦係数 $\mu$ を選択することもできる。さらに、道路の周辺に車両の走行を支援するインフラとして、路面の摩擦係数 $\mu$ を測定し、走行する車両に測定データを直接伝達することも考えられる。また、VICS (Vehicle Information and Communication System) 受信機8が受信するVICS情報中に現在の天気予報および降水量の情報データが含まれ、この情報に基づいて路面の摩擦係数 $\mu$ を判断することもで

10

20

30

40

50

きる。

【0057】CCDカメラ9は、自車両の周囲全体を監視することができるように、4個以上設置する。たとえば、車両前方の左右両側に1台ずつ配置して前方を監視し、車両後方の左右両側に1台ずつ配置して車両の後方を監視する。先行車および後続車をそれぞれ一対のCCDカメラ9で撮像すれば、ステレオ測距法で先行車および後続車との車間距離を計測することもできる。

【0058】予測装置10は、レーダ1、車輪回転速度センサ2、Gセンサ3、操舵角センサ4、GPS受信機5、ブレーキON/OFFスイッチ6、路面タイヤ間摩擦係数検出装置7、VICS受信機8およびCCDカメラを含む各種センサや装置からの出力信号を処理し、危険度算出手段として事故の危険度を算出し、算出される危険度に応じて、電動式シートベルトプリテンション装置11、運転席・助手席用エアバッグ装置12、側部電動ポンプ式エアバッグ装置13、警告装置14、安全車間距離制御装置15、救援要請装置16および脱出支援装置17などの乗員保護手段のうちの少なくとも1つを作動させ、保護制御手段として乗員に対して保護を与えるように制御する。

【0059】予測装置10はマイクロコンピュータなどを含み、そのプログラム動作による演算処理などを行う処理および制御装置20を備える。処理および制御装置20は、車間距離・車速検出部21、減速度検出部22、カーブ検出部23、ブレーキ状態検出部24、路面状態検出部25および障害物検出部26などとして動作し、事故を起こす可能性を、車両の危険度として予測する。車間距離・車速検出部21は、レーダ1が検出する\*

\*周囲の車両との間の車間距離が安全車間距離よりも短い場合、あるいは周辺車両との間の相対速度 $v$ が $v < 0$ であって、車間距離が減少するようなときには危険度が高いと判断する。減速度検出部22は、Gセンサ3の検出力から、車両に加わる大きな衝撃などを検知し、その大きさに従って危険度を算出する。カーブ検出部23は、操舵角センサ4が検出する操舵角が大きく、かつ車速が大きようなときに、危険な急カーブであると判断する。またGPS受信機5を備えるナビゲーション装置などから、走行中のカーブの曲率についての情報を得て、横方向の加減速度である横Gに基づいて危険度を算出することもできる。ブレーキ状態検出部24はブレーキON/OFFスイッチ6からの出力に基づいて、運転者のブレーキ操作の状態を検出し、ブレーキ操作に応じて危険度を算出する。路面状態検出部25は、路面タイヤ間摩擦係数検出装置7およびVICS受信機8から、路面の摩擦係数 $\mu$ と、現在の天気予報および降水量の情報データとを入力し、路面の摩擦係数 $\mu$ が低いときには、路面の摩擦係数 $\mu$ が高いときよりも危険度が高くなるように算出するとともに、安全車間距離制御装置15に、高 $\mu$ のときよりも低 $\mu$ のときの方が長い車間距離を設定する。障害物検出部26は、CCDカメラ9からの画像に基づいて、車両の走行方向前方の障害物を検出し、検出される障害物に基づいて危険度を算出する。

【0060】次の表1は、車間距離・車速検出部21やカーブ検出部22などによって算出される危険度の対応関係を定めるテーブルデータの一例を示す。

【0061】

【表1】

	大きさの段階					
監視情報	1	2	3	4	5	6...
加減速度G	1	2	3	×	×	×
相対速度V	1	2	3	4	×	×
カーブでの横G	1	2	3	4	×	×
...						

【0062】各監視情報は、大きさの程度の段階1, 2, 3, 4, 5, 6, ...に応じて危険度をそれぞれ対応させる。ただし、単独で事故を起こす段階に達する×印に至るときには相当危険な状態であり、緊急に可能な全部の保護機能を作動させる。

【0063】次の表2は、表1の各監視情報毎の危険度※

※の合計値について、シートベルトやエアバッグなどの乗員保護装置の作動基準についてのテーブルデータの一例を示す。

【0064】

【表2】

	危険度合計値			
乗員保護装置	～10	～15	～20	20以上
シートベルト プリテンション	少量巻取	適量巻取	全量巻取	全量巻取
エアバッグ	—	—	—	点火
側部エアバッグ	少量膨張	少量膨張	全量膨張	全量膨張

【0065】図2は、図1の路面状態検出部25から安全車間距離制御装置15に設定される車速と安全車間距離との関係を示す。この関係は、たとえば高 $\mu$ 、低 $\mu$ および超低 $\mu$ の3段階に分けて設定され、摩擦係数 $\mu$ が大きい高 $\mu$ のときには車速に対する安全車間距離の傾斜が小さく、摩擦係数 $\mu$ が小さい低 $\mu$ のときには車速に対する安全車間距離の傾斜が大きくなっている。

【0066】図3は、図2に示すような摩擦係数 $\mu$ の切換えに応じて車両が一定の車速で走行を続けるときの安全車間距離の変化を示す。始めは乾燥した状態で走行して、高 $\mu$ の状態では安全車間距離が設定されている状態で雨が降り始める場合を想定する。雨の降り始めは、摩擦係数が小さくなるので、超低 $\mu$ の傾斜となるように切換えられる。雨の降り始めについてのタイミングの検出は、たとえばワイパスイッチがONに操作されるのを検知することで検出する。超低 $\mu$ の状態では一定時間が経過すると、低 $\mu$ の状態に切換え、路面が乾燥するまで低 $\mu$ の状態を継続する。なお、降雨量が多いときや、路面が凍結しているようなときには超低 $\mu$ の状態を続ける。

【0067】予測装置10は、レーダ1、Gセンサ3またはCCDカメラ9からの信号に基づいて、少なくとも1つによって事故が発生していると判断される場合には、救援要請装置16および脱出支援装置17のうちの少なくとも1つに作動指示を与える。たとえば、レーダ1で前方の先行車両または障害物との間の距離が短くなって零になる場合や、Gセンサ3が大きな衝撃加速度あるいは衝撃減速度を検出する場合や、CCDカメラ9によって先行車両あるいは障害物との間の距離が零になることが検出される場合である。救援要請装置16は、事故発生後に、携帯電話網を通じての通信連絡などで、警察や救急センタなどに連絡を行うとともに、予め設定されている任意の相手に通報することも可能である。また、警察や救急センタなどへの連絡では、乗員の個人データとして、年齢、性別、血液型、住所、持病、かかり付けの病院名、かかり付けの医者名などを連絡し、乗員の状況データとして、脈拍、血圧、けがの有無等を連絡し、事故状況データとして、現場の位置、事故を起こした車両の車種や排気量、乗車位置、乗車人数、車内の画像データ、事故の重大性、脱出手段の有無、脱出手段の動作状態等のデータのうちの、1つまたは複数を送信する。脱出支援装置17は、乗員が車両から脱出することが可能なように、ドアやリヤハッチのロックを解除し、ドアやリヤハッチを開けることができないときには、ウィンドウやサンルーフなどを開けるように制御する。

【0068】図4は、図1の予測装置10の全体的な作動状態を示す。ステップs0でイグニションスイッチが投入されてONになると、作動が開始される。ステップs1では、図2に示すような車速と安全車間距離との相関関係が路面の濡れ状態に応じて設定される。ステップ

s2では先行車両との間の車間距離L、相対速度v、自車両の減速度g、前方カーブの曲率半径rおよび障害物検出結果としてのxについての測定および計測が開始される。ステップs3では、測定された車間距離Lが相関関係が設定されている $\mu$ の値の下での安全車間距離L( $\mu$ )よりも小さいか否か、相対速度vが負の値となって減少しているか否か、減速度gが0より大きく前方のカーブの曲率rが0よりも大きく、また障害物の検出によってxが0よりも大きい、これらのうちの少なくとも1つが成立するときには、ステップs4に移り、すべてが成立しなければステップs2に戻る。

【0069】ステップs4に移るのは、予め設定される安全車間距離L( $\mu$ )よりもLが小さくなった場合、相対速度 $v < 0$ の場合、減速度 $g > 0$ の場合、前方のカーブあるいは障害物が検出される場合のうちの、少なくとも1つが当てはまる場合である。この場合には、警告装置14を作動させて運転者に注意を促すとともに、電動式シートベルトプリテンション装置11を作動させて、運転者をシートベルトである程度拘束し、運転者の保護を行う。次にステップs5で、車間距離Lを安全車間距離L( $\mu$ )まで戻すブレーキ制御を行う。ステップs6で、車間距離Lが安全車間距離L( $\mu$ )よりも大きく、かつ相対速度が $v > 0$ で車間距離Lが増大する状態にあると判断されるときには、ステップs2に戻る。ステップs6で、車間距離Lが安全車間距離L( $\mu$ )以下または相対速度 $v \leq 0$ であると判断されるときには、ステップs7に移り、他の車両に対する無線や赤外線での車間通信や、ハザードランプの点滅表示で、車両が非常に危険な状態にあることを他の車両に知らせる。さらにステップs8で、自車の速度が0であるか否かを判断し、0でないときには、ステップs9でブレーキを作動させての停止動作を行う。車両が停止すると、ステップs10で、脱出支援装置17を作動させ、ドアロックを解除し、またはリヤハッチがある場合にはそのロックの解除を行う。次にステップs11で、警察や救援センサ、あるいは予め設定される相手先、たとえば自宅や勤務先などに通知させることもできる。救援要請が終了すると、ステップs12で作動を終了する。

【0070】図5は、図1の電動式シートベルトプリテンション装置11の主要部分である巻取り装置28の構成を(a)示す。巻取り装置28にはシートベルト29の基端側が固定されており、巻取り装置28の巻取り軸はモータの出力軸30と直結されて、モータを電氣的に駆動すれば、シートベルト29の巻取りを行うことができる。モータは、シートベルト29の先端をバックルに差込むまでは、電源がOFFの状態にある。乗員がシートベルト29を引っ張れば、モータがOFFの状態であるので、巻取り装置28には巻取り力が作用しない、乗員が手でシートベルト29を引出すことができる。ただし、引出すときに適切な負荷がかかるように、シー

トベルト 29 を巻取り装置 28 側に巻込むようなばね力も作用している。シートベルト 29 の先端がバックルに差込まれると、モータの電源が作動し、モータを回転駆動してシートベルト 29 を一度乗員の身体を拘束するまで巻取り、その後、逆方向にモータを回転させて拘束力を少し緩める。

【0071】巻取り装置 28 は、アーム部 31 の先端で、巻取り装置 28 の外周部に形成される鋸歯状の歯と係合して、巻取り装置 28 のロックを行うことができる。シートベルト 29 を緩める際には、まずアーム部 31 でのロック状態を解除するために、巻取り装置 28 を少し拘束力を強める方向に回転させる。すなわち、図 5 (a) で、巻取り装置 28 を反時計まわりの「しめる」方向に回転させれば、アーム部 31 は鋸歯状歯の斜面で押されて外側に移動する。アーム部 31 は、可動部 32 がソレノイド 33 から受ける電磁的な駆動力によって変位する。巻取り装置 28 の「しめる」方向への回転によって、アーム部 31 が最も外側まで移動するときに、ソレノイド 33 に通電して可動部 32 を吸着してしまうと、可動部 32 を巻取り装置 28 へのロック状態を解除した状態に固定することができる。アーム部 31 の先端は、巻取り装置 28 の外周部に接していないため、モータを駆動して、電動によってシートベルト 29 を「ゆるむ」方向へ巻取り装置 28 を回転させることができる。シートベルト 29 を再び「しめる」方向へ回転させる際には、ソレノイド 33 を OFF にして、アーム部 31 を先端が巻取り装置 28 の外周に接するように戻す。

【0072】電動式シートベルトプリテンション装置 11 のモータの回転制御は、予測装置 10 が保護制御手段として動作して行う。図 5 (a) に示すように、巻取り装置 28 からシートベルト 29 が引出される途中に、点火式インフレータ 34 を設け、電動式シートベルトプリテンション装置 11 と組み合わせることによって、万一車両に衝突が起こったような際には、より迅速に乗員を拘束しての保護を可能にする。点火式のインフレータ 34 は、電気信号によって一旦点火されるとシートベルト 29 を急速に引込むようにすることができる。

【0073】なお、図 5 (b) はソレノイド 33 を OFF にしてアーム部 31 の先端が巻取り装置 28 の外周部に接触している状態を示す。この状態で、巻取り装置 28 は「しめる」方向には外周部の斜面がアーム部 31 の先端を外方に押付けながら回転が可能である。しかしながら、「しめる」方向の逆方向の「ゆるむ」方向には、アーム部 31 の先端が巻取り装置 29 の外周の鋸歯状歯の部分で引っ掛かってロックするので、シートベルト 29 を引出すことができない。巻取り装置 28 が「しめる」方向にシートベルト 29 を巻取る際には、巻取り装置 28 の外周部の鋸歯状歯が 1 枚ずつアーム部 31 がロックする状態とロックを解除する状態とを繰り返す。図 5 (c) はソレノイド 33 を OFF にして、アーム部 31

の先端が巻取り装置 28 の外周部から離れた状態を示す。アーム部 31 の先端が巻取り装置 28 の外周部へのロックを解除しているため、シートベルト 29 は容易に引出すことができる。

【0074】図 5 (d), (e), (f) は、アーム部 31、可動部 32 およびソレノイド 33 の相対的な動作を示す。図 5 (d) は、アーム部 31 および可動部 32 の移動方向に垂直な断面構造を示す。アーム部 31 は可動部 32 に接合され、図 5 (e) に示すように、ソレノイド 33 が OFF のときには、アーム部 31 および可動部 32 はソレノイド 33 から離れる方向に移動するように、ばねなどによって付勢されている。図 5 (e) に示す状態でソレノイド 33 を ON にして通電すると、図 5 (f) に示すようにソレノイド 33 に発生する電磁力によって可動部 32 を吸引し、可動部 32 およびアーム部 31 を巻取り装置 28 から引離す方向に吸引することができる。

【0075】図 6 は、図 1 に示す側部電動ポンプ式エアバッグ装置 13 の概略的な構成を示す。図 6 (a) は側面側から見た状態、図 6 (b) は正面側から見た状態をそれぞれ示す。側部電動ポンプ式エアバッグ装置 13 は、袋部 35 が運転席シートあるいは助手席シートの側方に配置され、図 6 (c) に示すような構成で必要に応じて膨張させることができる。図 6 (c) に示すように、袋部 35 には、シリンダ 36、ピストン 37 およびアクチュエータ 38 を用いて、ガスを注入することができる。ガスは、シリンダ 36 内に保持され、アクチュエータ 38 でピストン 37 をシリンダ 38 内に押込むと、袋部 35 内に移動する。袋部 35 内にガスが注入されると、袋部 35 は膨張し、たとえば最大で乗員の腰周辺まで膨張する。このため車両の運転者が運転操作を行う妨げにはならず、車両の進行方向に垂直な方向の大きな衝撃力に対して、乗員に有効な保護を行うことができる。

【0076】図 7 は、図 1 に示す警告装置 14 の例を示す。運転席の前方の前面ウィンドウ 39 とその下方のインパネ部 40 との境界部に、車両の前方に検出される障害物 41 を表示するための細長いスリット状の障害物表示器 42 を設ける。障害物表示器 42 は、車両の幅方向に細長く延びる形状を有し、複数のスリット状の区画に分割されている。レーダ 1 や CCD カメラ 9 によって、前方に障害物 41 を発見すると、検知した方向に対応するスリットの色を変えて、乗員に対し警告を行う。またナビゲーション装置などのために車両に設けてあるディスプレイ装置の画面 43 でも、警告のための表示を行う。障害物表示器 42 は、前面ウィンドウ 39 の下方に設けられ、前面ウィンドウ 39 を介して前方を注視している運転者が、容易に表示内容を読取ることができる。障害物表示器 42 を読取った運転者は、どの方向に危険があるかを知ることができ、迅速な危険回避のための運転操作を行うことができる。

【0077】図8は、車両の車速を正確に求める手段についての考え方を示す。たとえば最高時速が80 km/hに制限されている道路を、自車44が先行車45を追走する形で走行し、スピードメータ46が80 km/hを表示している場合を想定する。予測装置10は、先行車45との間の相対速度 $v=0$ として、危険度の算出とそれに基づく制御とを行うけれども、実際の自車44の速度が100 km/hであれば、相対速度の誤差が $v=-20$  km/hとなり、衝突してしまうおそれがある。このため先行車45と自車44との間の車車間通信によって、先行車45から先行車45自身の車速を調べてもらい、自車44のスピードメータ46の表示と比較し、より安全な方の車速に修正する補正を行うことで、安全性を高めることができる。偶然に、自車44のスピードメータ46の方が正しく、先行車45の方が間違っている場合には、誤って補正されてしまうけれども、他の車両との間で同様な補正を行っていけば、実際に車速をスピードメータ46に表示させることができるように精度を高めることができる。道路の周辺に、インフラとして、走行する車両の車速を計測し、車両に路車間通信で知らせるような設備が設けられていれば、その設備からのデータでスピードメータ46を補正することもできる。

【0078】以上説明したような本実施形態の考え方に基けば、たとえば車間距離を検出するレーダ1、減速度を検出するGセンサ3、ブレーキ状態検出装置としてのブレーキON/OFFスイッチ6やブレーキ状態検出部24、CCDカメラ9等による画像検出装置とそれぞれの検出結果を処理して制御を行う制御としての予測装置10、電動式シートベルトプリテンション装置11、運転席・助手席用エアバッグ装置12、側部電動ポンプ式エアバッグ装置13、乗員に危険を知らせる警告装置14、事故発生後の救援要請のための通信手段である救援要請装置16、事故発生後の車両脱出支援のためのドアロック解除、ハザード点滅、ウィンドウオープナ、サンルーフオープナ、火災発生時の消化装置等を含む脱出支援装置17のうちの少なくとも1つを作動させ、乗員の保護と支援を行うことができる。

【0079】また、予測装置10は、GPS受信機5などを含むナビゲーション装置やGセンサ3が検出する横方向の加減速度とに基づき、前方のカーブを検出し、電動式シートベルトプリテンション装置11に少量の巻取りを行うように制御したり、側部電動ポンプ式エアバッグ装置13を少量だけ膨張させるような制御を行ったりして、事故の発生の危険にある程度備えさせることもできる。また、ブレーキON/OFFスイッチ6がONになると、電動式シートベルトプリテンション装置11に少量の巻取りの指示を行い、乗員が危険を感じての急停止に備えて、予め乗員の拘束力を増加させておくこともできる。またアクセルの操作状態を検出するスイッチな

どを設け、巻取りの操作によってそのスイッチがONになると、電動式シートベルトプリテンション装置11の巻取り装置28に対して、元の位置に戻るような制御を行うこともできる。アクセルの操作が行われれば、事故の危険は解消させているとみなすことができるからである。また、一定時間内に頻繁なアクセルとブレーキとの操作を繰返して行くと、電動式シートベルトプリテンション装置11に対して、シートベルト29の適量の巻取りを行うような指示を出すようにすれば、山道や一定車速での運転操作で、急に危険が発生するようなときに際して、乗員を有効に保護することができる。また自車の車速が約1~2 km/hのような超低速時には、安全とみなして電動式シートベルトプリテンション装置11に、巻取り装置28を少量緩めるような制御を行うこともできる。乗員に対するシートベルト29の拘束力が弱まるので、乗員が座席内で快適に過ごすことができる。

【0080】路面とタイヤとの摩擦係数 $\mu$ が小さくなると、先行車との安全車間距離を変更するような警告を発生したり、電動式シートベルトプリテンション装置11でシートベルト29の巻取りを行うような制御を行うけれども、摩擦係数 $\mu$ の判定は、たとえばVICS受信機8等によって最新の天気予報の降水量や雨量の情報を収集し、降水量が0 mm未満ならば高 $\mu$ 、降水量0 mm以上ならば低 $\mu$ と判断する。レーダ11で先行車認識感度が悪くなると低 $\mu$ と判定することもできる。またエアコンの動作状態で、湿度が高くなっている場合に低 $\mu$ と判定することもできる。車輪回転速度センサ2が検出する車輪の回転速度と、実際の自車の速度データとの差に基づいて摩擦係数 $\mu$ を判定することもできる。さらに前面ウィンドウ39に設けられているワイパをON/OFFするスイッチの操作から、降雨を検出し、摩擦係数 $\mu$ を自動的に判定することもできる。摩擦係数 $\mu$ の判定は、乗員が種々のデータに基づいて人為的に行ってもよく、この場合にはスイッチで切換え選択を可能としておくことが好ましい。

【0081】ワイパスイッチのON信号を検知すると、一般に降雨の開始時には路面が濡れやすくなっているのので、ワイパスイッチのON信号を検知した当初は路面とタイヤとの摩擦係数は超低 $\mu$ 状態であると認識する。またワイパスイッチがONのままの状態ではしばらくたつと、 $\mu$ の値は低 $\mu$ であると認識する。ワイパスイッチがOFFになると、しばらくは低 $\mu$ と判断し、その後、高 $\mu$ に切換える。

【0082】電動式シートベルトプリテンション装置11では、車両走行時に、予測装置10によって常時算出される危険度に応じて、シートベルト29の緩みを調整する。電動式シートベルトプリテンション装置11は、通常の運転席・助手席用エアバッグ装置12や側部電動ポンプ式エアバッグ装置13と合わせて、運転席シートや助手席シートに搭乗する乗員の保護を有効かつ確実

10

20

30

40

50

に行うことができる。乗用車などでは、車室の前半には運転席と助手席とが設けられ、後部席には運転席と助手席との中央の位置にも乗車が可能な場合が多い。後部席中央の乗車がある場合に、後部席中央席の前方は、運転席シートと助手席シートとの間隙になって、衝突時などに後部席中央の乗員を有効に保護することが困難である。このため、運転席シートと助手席シートとの間に運転席・助手席用エアバッグ装置 12 や側部電動ポンプ式エアバッグ装置 13 と同等のエアバッグ装置を設け、後部席中央に乗員が検知されるときのみ休憩時に作動させるようにすれば、後部席中央の乗員に対する有効な保護を行うことができる。

#### 【0083】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、車両走行時に、常時自車の事故の危険度を算出して、事故が発生する前に乗員に対して適切な保護を行うことができる。事前に乗員保護手段を作動させるので、事故が生じてから作動させる場合のような時間的な遅れがなく、適切に乗員の保護を行うことができる。車両の走行状態および走行環境に関連する複数の情報を監視して事故の危険度を算出するので、事故の起こる可能性を総合的に評価し、有効に乗員を保護することができる。

【0084】また本発明によれば、複数の乗員保護手段を危険度に応じて作動させ、乗員を適切に保護することができる。

【0085】また本発明によれば、車間距離、減速度、ブレーキ操作状態、走行路のカーブ状態、走行路の路面状態あるいは障害物などの検知情報に基づき、シートベルトの拘束力の増加、エアバッグの膨張、危険を知らせる警告、通信連絡による救援要請、あるいは脱出の支援の少なくともいずれか 1 つを行って、乗員を有効に保護することができる。

【0086】また本発明によれば、事故の危険度が高いときには、乗員に対する警告が行われるとともに、他の保護のための装置も作動するように制御されるので、乗員は危険を察知して回避行動を採る余地があり、しかも乗員保護装置による保護も受けることができる。

【0087】また本発明によれば、車両の前方のカーブが検出されると、シートベルトのプリテンショナによる部分的なシートベルトの巻取りまたはエアバッグ装置の部分的な膨張のうちの少なくとも 1 つが行われるので、事故が生じやすいカーブに前もって備えて、重大な事故が急速に発生しても、乗員をある程度保護することができる。

【0088】また本発明によれば、ブレーキ操作状態とアクセル操作状態とに応じて、プリテンショナ装置の部分的な作動によるシートベルトの部分的な巻取りを行って、危険な事態に備えることができる。アクセル操作が行われれば、危険のおそれは減少し、プリテンショナ装置によるシートベルトの巻取りを元に戻して乗員の拘束

を解除するので、乗員の無用な拘束を避けることができる。

【0089】また本発明によれば、一定時間内でアクセルおよびブレーキの頻繁な操作が行われると、山道走行や一定速度の走行であると判断され、プリテンショナ装置が予め定める量だけシートベルトの巻取りを行って、乗員に対する不慮の衝撃などに対する保護を確実に行うことができる。

【0090】また本発明によれば、自車の走行速度が超低速であると判断されるときには事故の危険性は小さいと判断されるので、プリテンショナ装置によるシートベルトの拘束力を予め定める量だけ緩めて、乗員への拘束を減少させ、乗員が快適に過ごすことができるように支援を行うことができる。

【0091】また本発明によれば、路面とタイヤとの摩擦係数  $\mu$  を路面状態として検出し、摩擦係数  $\mu$  の変化を予測して事故の危険度を算出し、天候などの変化で摩擦係数  $\mu$  の変化が予想されるときには警告装置で乗員に警告したりプリテンショナ装置でシートベルトを巻取ったりする制御を行う。実際に路面の摩擦係数  $\mu$  が変化しても警告が前もって与えられているので、事故が生じないように運転操作を行ったり、事故が生じてもプリテンショナ装置がすでに作動しているので、乗員の保護を有効に行うことができる。

【0092】また本発明によれば、路面の摩擦係数  $\mu$  が変化するときの危険度の予測の基準を、ピッチを操作して切換選択することができるので、乗員が実際の路面の状態や天気予報などに併せて適切な摩擦係数を設定することができる。

【0093】また本発明によれば、路面の摩擦係数を検出する際に、自車の車速と自車の車輪回転数との対応関係に基づいて算出し、自車の車速は外部からの情報に基づいて補正するので、車速の誤差を少なくして、算出される摩擦係数の程度も高め、危険度の算出も精度よく行うことができる。

【0094】また本発明によれば、前面ウィンドウの上部または下部にスリット状の障害物表示器を備えるので、検出される障害物を運転者に容易に確認し、障害物の回避、衝突時の衝撃軽減のための運転操作などを容易に行うことができる。

【0095】また本発明によれば、シートベルトの巻取りを電動モータで行うプリテンショナ装置を備えるので、シートベルトによる乗員の保護を有効に行うことができる。

【0096】また本発明によれば、乗員がシートベルトを装着し、シートベルトをエアバッグに差込むと、電動モータがシートベルトを一旦巻取った後、少しだけ緩めるので、シートベルトによる乗員の保護を適切に行うことができる。

【0097】また本発明によれば、シートベルトの巻取

り軸にはロック機構が備えられ、乗員がシートベルトを装着するとロック機構が動作して巻取り軸のロックが行われるので、シートベルトによる乗員の保護を確実に行うことができる。

【0098】また本発明によれば、シートベルトを引出す際に、ロック機構を制御して巻取り軸のロックと解除とを繰返すので、シートベルトが急激に緩むことはなく、かつ必要に応じて拘束を緩めることができるので、シートベルトによる乗員の保護を有効に行うことができる。

【0099】また本発明によれば、側部エアバッグ装置を乗員の側方に設けて、乗員の前方に配置される点火式インフレーターを有するエアバッグ装置とともに、乗員の保護を有効に行うことができる。

【0100】また本発明によれば、側部エアバッグを危険度に応じて膨張させ危険度が大きいときに大きく膨張させて、実際に事故が起こる前に十分に乗員の保護が可能ないようにしておくことができる。

【0101】また本発明によれば、後部席中央に乗員がいても、運転席シートと助手席シートとの中央に配置する中央エアバッグ装置で適切に保護することができる。

【0102】また本発明によれば、事故発生後に、救援を要請するための通信連絡と、車両からの脱出路の確保とを行って、乗員の保護および支援を行うことができる。

【0103】また本発明によれば、支援要請の際に支援に有効なデータも送信するので、適切な準備が整った救援を受けることができる。

【0104】また本発明によれば、事故発生時の救援要請は予め定める相手に対して行うので、相手側も救援の準備を迅速に行うことができ、乗員の救援を迅速かつ容易に行わせることができる。

【0105】また本発明によれば、事故発生後にまずドアまたはリアハッチを開けて脱出路の確保を行い、ドアまたはリアハッチが開かないときにウィンドウやサンルーフの開放を行うので、可能な限りドアやリアハッチから安全に脱出することができる。

【0106】また本発明によれば、事故後には自動的に停止し、かつ後続車に事故を知らせるので、二次災害を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の乗員保護支援装置の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】図1の路面状態検出部25が安全車間距離制御装置15に設定する車速と安全車間距離との相関関係を示すグラフである。

【図3】図1の安全車間距離制御装置15の制御下で一定速度で走行する車両が降雨に遭遇したときの安全車間距離の変化を示すグラフである。

【図4】図1の予測装置10の概略的な動作手順を示す

フローチャートである。

【図5】図1の電動式シートベルトプリテンショナ装置11の主要部分の構成を示す簡略化した断面図である。

【図6】図1の側部電動ポンプ式エアバッグ装置13の概略的な構成を示す側面図、正面図および動作原理図である。

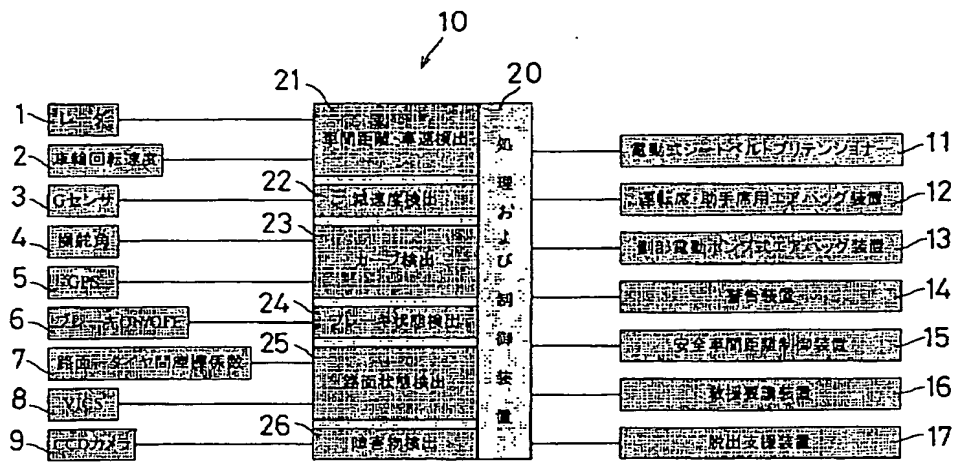
【図7】図1の警告装置14の一例としての障害物表示器42の動作状態を示す簡略化した正面図である。

【図8】図1の実施形態で、自車44と先行車45との間の車車間通信で車速の補正を行う考え方を示す簡略化した斜視図である。

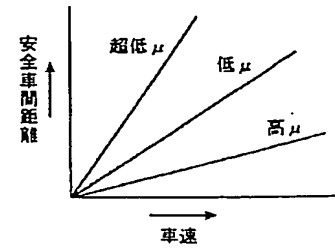
#### 【符号の説明】

- 1 レーダ
- 2 車輪回転速度センサ
- 3 Gセンサ
- 4 操舵角センサ
- 5 GPS受信機
- 6 ブレーキON/OFFスイッチ
- 7 路面・タイヤ間摩擦係数検出装置
- 8 VICS受信機
- 9 CCDカメラ
- 10 予測装置
- 11 電動式シートベルトプリテンショナ装置
- 12 運転席・助手席用エアバッグ装置
- 13 側部電動ポンプ式エアバッグ装置
- 14 警告装置
- 15 安全車間距離制御装置
- 16 救援要請装置
- 17 脱出支援装置
- 21 車間距離・車速検出部
- 22 減速度検出部
- 23 カーブ検出部
- 24 ブレーキ状態検出部
- 25 路面状態検出部
- 26 障害物検出部
- 28 巻取り装置
- 29 シートベルト
- 30 モータの出力軸
- 31 アーム部
- 33 ソレノイド
- 34 点火式インフレーター
- 35 袋部
- 36 シリンダ
- 37 ピストン
- 39 前面ウィンドウ
- 41 障害物
- 42 障害物表示器
- 44 自車
- 45 先行車
- 46 スピードメータ

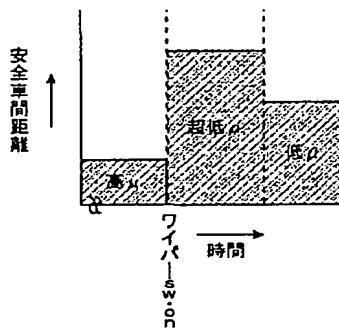
【図1】



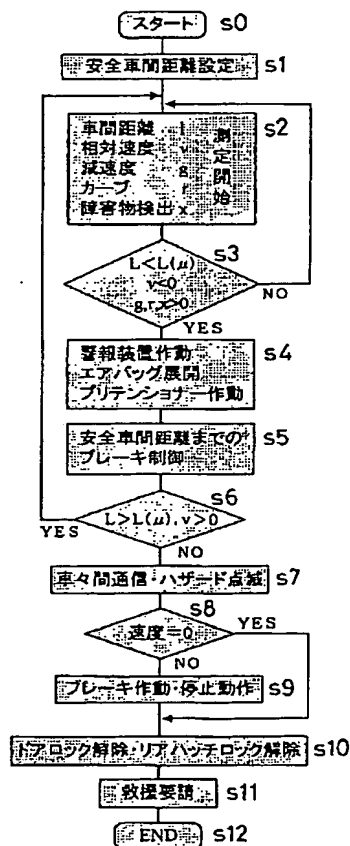
【図2】



【図3】

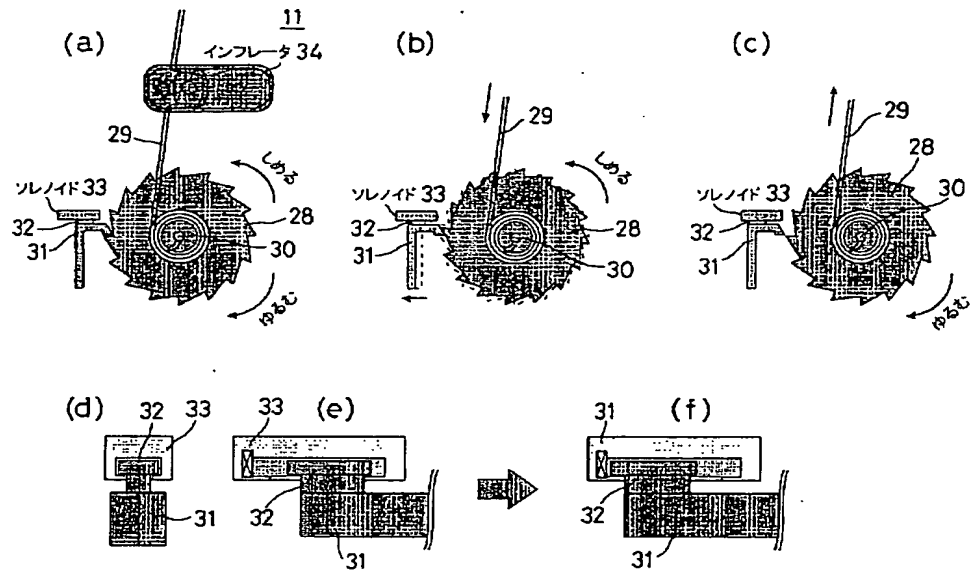


【図4】

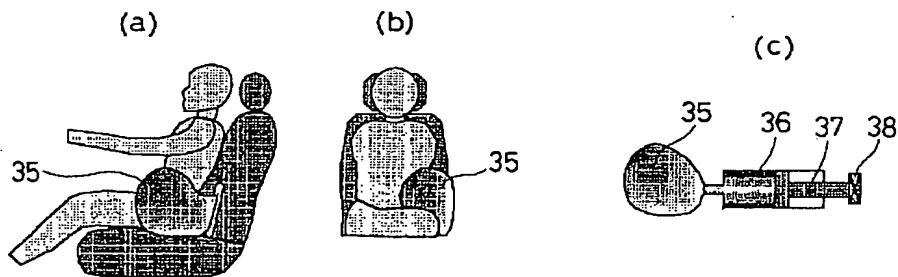




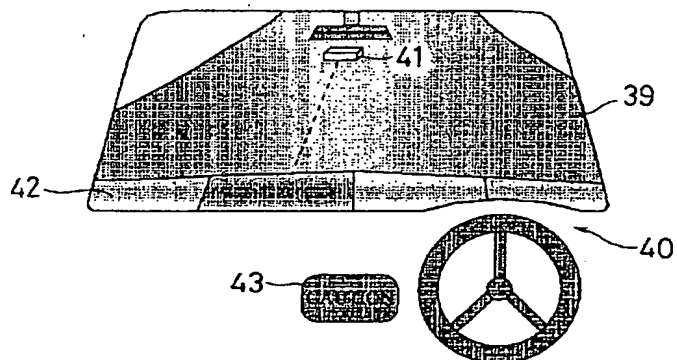
【図5】



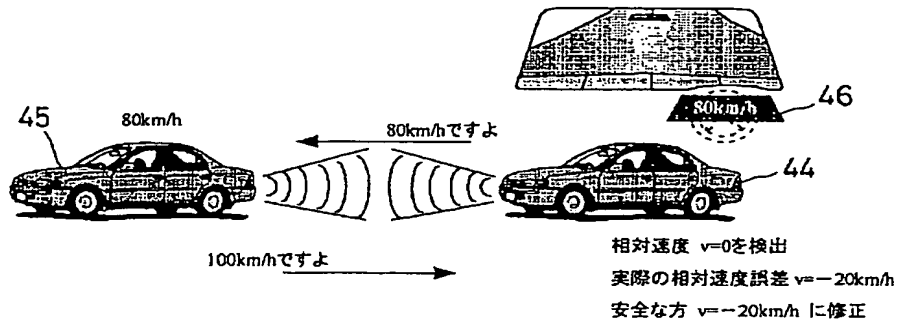
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 6 0 R 21/22

B 6 0 R 21/32

21/32

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 6/00

G 0 8 G 1/16

E

G 0 8 G 1/16

B 6 0 R 21/00

6 2 4 D

6 2 4 C

(72)発明者 団野 敏彦

F ターム(参考) 3D018 MA02 PA01

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

3D032 CC21 CC39 DA03 DA23 DA24

富士通テン株式会社内

DA25 DA76 DA77 DA82 DA86

(72)発明者 塚本 修一

DA87 DA88 DA92 DA93 DB01

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

DB02 DB03 DB05 DB09 DB10

富士通テン株式会社内

DD02 EA01 EA02 EA04 GG01

(72)発明者 清水 俊宏

3D044 AA35 AC24 AC28 AC59 AD21

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

AE21

富士通テン株式会社内

3D054 AA02 AA03 AA16 EE14 EE15

EE17 EE57 FF16 FF20

5H180 AA01 BB04 CC04 CC12 CC14

EE08 FF05 LL01 LL04 LL07

LL08 LL15